

MICROBIOLOGIA NO 1º CICLO: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL SOBRE HIGIENE DAS MÃOS

MICROBIOLOGY IN PRIMARY SCHOOL: A PROPOSAL OF EXPERIMENTAL ACTIVITY ON HAND HYGIENE

Graça S. Carvalho

CIEC, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
graca@ie.uminho.pt

Paulo Mafra

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal.
CIEC, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
pmafra@gmail.com

Nelson Lima

CEB – Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
CIEC, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
nelson@ie.uminho.pt

Resumo

Com o objetivo de promover o ensino experimental da microbiologia no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), implementou-se uma proposta de educação para a saúde centrada na *higiene das mãos*. Esta atividade prática foi desenvolvida com 16 alunos de Bragança, Portugal, que frequentavam o 4.º ano do 1.º CEB e centrou-se na questão-problema: *Porque devemos lavar as mãos antes das refeições?* Os resultados mostraram que os alunos passaram a reconhecer que têm bactérias nas mãos e verificaram a eficácia do processo de lavagem das mãos. Compreenderam ainda que algumas bactérias podem ser responsáveis por doenças, especialmente se não lavarem as mãos antes das refeições. Concluiu-se que esta atividade poderá ajudar as crianças, logo no 1.º CEB, através de uma forma autónoma e responsável, a entender a importância da lavagem das mãos, para que não seja associada apenas a um comportamento socialmente correto ou a uma simples regra a cumprir.

Palavras-chave: Educação para a saúde, Microrganismos, Ensino básico, Ensino fundamental, Ensino primário.

Abstract

In order to promote experimental teaching of microbiology in primary school, a proposal on health education focused on hand hygiene was implemented. This practical activity was developed with 16 students of Bragança, Portugal, enrolled in the 4th year of primary school and focused on the question-problem: “*Why should we wash our hands before meals?*”. The

results showed that pupils have come to recognize that they have bacteria on their hands and verified the effectiveness of the hand washing process. They also understood that some bacteria can be responsible for diseases, especially if they do not wash their hands before meals. It was concluded that this activity can help children as early as the primary school, through an autonomous and responsible manner, to understand the importance of hand washing, so that they see this procedure beyond the socially correct behavior or a simple rule to fulfill.

Key words: Health Education, Microorganisms, Hand hygiene, Basic education, Fundamental education, Primary science.

Introdução

A sociedade atual exige que os cidadãos disponham de formação científica cada vez mais adaptada às novas exigências de um mundo globalizante e tecnologicamente avançado (PEDRINACI, 2012). Desta forma, segundo Sanmartí et al. (2011), é necessário ajustar os currículos e as metodologias de ensino para que a formação científica possa ser aplicada a situações reais e atuais da vida pessoal e social dos alunos, contribuindo, desta forma, para a sua efetiva literacia científica.

Pro (2012) sublinha que os alunos têm de entender que o conhecimento que circula na sala de aula pode e deve ser transferível para a vida quotidiana. Neste sentido, Lupión e Prieto (2014) defendem que a educação formal em ciências deve ser encarada como algo útil para o dia-a-dia dos alunos, na medida em que os ajuda a resolver problemas do seu quotidiano.

O ensino experimental das ciências apresenta-se, assim, como uma via que permite essa transferência na medida que desenvolve na criança capacidades manipulativas e de raciocínio, permitindo um melhor conhecimento do mundo que a rodeia (SÁ; VARELA, 2007; HARLEN, 2007). Diversos autores (CHARPAK, 2005; PARTRIDGE, 2006; HARLEN, 2007) defendem, ainda, que as atividades experimentais de ciências no ensino básico permitem às crianças realizar importantes aprendizagens transversais ao currículo, ao nível da leitura, compreensão e expressão oral e escrita, da matemática e do pensamento em geral.

Assim, a importância do trabalho prático e experimental é hoje amplamente reconhecida como componente essencial da educação em ciências na escolaridade básica. Quando realizado num clima de liberdade de comunicação e respeito pelas opiniões dos outros, suscitam situações que estimulam as crianças a falar, a comunicar, a discutir ideias, a descrever, a interpretar e a contestar o resultado das observações, aprendem e utilizam palavras novas para explicar e ordenar as suas próprias ideias (HARLEN, 2007; VARELA, 2009).

Neste âmbito, a temática dos microrganismos pode ser explorada logo nos primeiros anos de escolaridade, recorrendo ao ensino experimental (MAFRA; LIMA, 2009; BYRNE, 2011; MAFRA, 2012; MAFRA et al, 2014). De acordo com Jones e Rua (2006), a curiosidade natural das crianças do ensino básico é uma porta de entrada para a ocorrência de aprendizagens que levem os alunos a uma melhor compreensão acerca destes seres vivos. Em Portugal, ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), esta temática não é explícita no programa nem nos manuais escolares, no entanto, podem-se encontrar conteúdos que abordam indiretamente esta temática, ou que lhe estão associados (MAFRA; LIMA, 2009).

Alguns estudos têm mostrado que as crianças, desde cedo, são capazes de aprender sobre microrganismos (CAREY, 1985; BYRNE; SHARP, 2006; BYRNE, 2011; MAFRA, 2012). Contudo, verifica-se que mesmo após o ensino formal muitas crianças continuam a reter ideias alternativas, contraditórias e negativas sobre a ação dos microrganismos e que parecem resistir

ao longo do tempo porque muitas dessas ideias estão enraizadas na sua imaginação e fantasia e não nas evidências científicas, dificultando a mudança conceptual, tornando-se premente, portanto, uma alteração urgente no tipo de abordagem a esta temática, de preferência, o mais cedo possível na escolaridade (BYRNE, 2011).

Neste sentido, as aprendizagens devem incluir o desenvolvimento de trabalhos práticos, envolvendo as crianças em processos investigativos. Para o efeito, os professores necessitam de previamente conhecer o que as crianças já sabem, através do uso de metodologias específicas, de forma a poderem colocar em causa as ideias prévias apresentadas e garantir o progresso das crianças na sua aprendizagem, desenvolvendo o conhecimento e a compreensão sobre a estrutura, funções e aplicações dos microrganismos ao longo do ensino básico e secundário para garantir e a manter esse progresso (BYRNE; SHARP, 2006; BYRNE, 2011; MAFRA, 2012).

A atividade que aqui se apresenta foi planificada e aplicada em sala de aula e surge no âmbito da valorização do ensino da microbiologia no 1.º CEB, contribuindo para a melhoria da compreensão das questões relacionadas com a presença de microrganismos nas mãos e reconhecerem a eficácia do processo de lavagem das mãos.

Metodologia

Desenho do protocolo experimental

Seguindo a mesma tipologia de apresentação de Martins et al. (2008) e adaptando ao tema “microrganismos”, a atividade foi planificada de acordo com as seguintes secções: a) enquadramento curricular; b) finalidade da atividade; c) guião da atividade para o professor; d) guião da atividade para o aluno.

- Enquadramento curricular

Realizou-se o enquadramento curricular da atividade no programa do 1.º CEB (ME, 2001; ME, 2004), identificando secções em que o tema é abordado indiretamente (Quadro 1). Desta forma, não se tratando de uma temática com uma área dedicada no programa, existem secções em que esta pode ser incorporada de forma a enriquecer o currículo e o programa do 1.º CEB, nomeadamente a área de Estudo do Meio (MAFRA; LIMA, 2009).

Ano	Bloco do Programa do 1.º CEB	Temáticas abordadas/observações
1.º	Bloco 1- <i>À descoberta de si mesmo.</i>	Reconhecimento das normas de higiene do corpo e dos alimentos: lavar as mãos antes de comer, lavar os dentes, lavar os alimentos; o conhecimento e aplicação das normas de vigilância da sua saúde (idas periódicas ao médico, boletim individual de saúde).
2.º	Ponto 4: <i>A saúde do seu corpo.</i>	Hábitos de higiene diária, importância da água potável, do prazo de validade dos alimentos, higiene dos espaços de uso coletivo; reconhecimento da importância da vacinação para a saúde.

Quadro 1 - Secções do currículo e do programa de Estudo do Meio do 1.º CEB (ME, 2001; ME, 2004).

- Finalidade da atividade (para o professor)

Com esta atividade pretendeu-se salientar a importância da higiene das mãos, mostrando que aí existem microrganismos e que o controlo destes passa pela adoção de hábitos de higiene diários.

A execução da atividade parte da questão-problema apresentada num protocolo, à qual se pretende que os alunos respondam no final do mesmo: *Porque devemos lavar as mãos antes das refeições?*

A atividade inicia-se com a formação de grupos com 4 elementos aos quais foram apresentadas duas placas de Petri com meio de cultura de agar nutritivo (5g/L peptona, 5g/L NaCl, 3 g/L de extrato de levedura e 15g/L de agar como agente gelificante). Um elemento representante de cada um dos grupos, antes e depois de lavar as mãos, esfregou uma mão nas placas identificadas com “antes de lavar as mãos” e “depois de lavar as mãos”. As placas foram colocadas no parapeito da janela e, seguidamente, os alunos registaram as suas previsões acerca do que iriam observar passados dois dias.

A atividade permite o desenvolvimento de alguns conceitos, procedimentos, técnicas e atitudes que podem ser destacados conforme o Quadro 2, adaptado de Garcia Barros et al. (1997).

Conceitos	Procedimentos	Técnicas	Atitudes
As mãos contêm micróbios que poderão ser patogénicos e entrar no organismo através da boca, seja inadvertidamente ou através dos alimentos que ingerimos. Para evitar a entrada desses seres devemos fazer uma higiene correta das mãos antes das refeições.	Identificação e controlo de variáveis. Registo de dados em tabelas. Registo em desenho. Observação e interpretação. Leitura de tabelas. Leitura e interpretação de placas de Petri cultivadas (colónias). Discussão e troca de ideias. Apresentação de resultados.	Cultura de bactérias em placa de Petri. Contagem de colónias de microrganismos (grau de contaminação).	Valorização das medidas preventivas relativamente à lavagem das mãos antes das refeições. Reconhecimento da adoção de determinados comportamentos como um modo de controlar, autonomamente a sua saúde e a dos outros.

Quadro 2 - Relação entre os conceitos, procedimentos, técnicas e atitudes trabalhados com a atividade desenvolvida (Adaptado de Garcia Barros et al, 1997).

- Guião da atividade para o professor

O guião foi criado com a finalidade de ajudar o professor a orientar a atividade de exploração experimental. Encontra-se organizado de forma a que se obtenha um fio condutor consistente e lógico, promovendo a prática de ensino construtivista. Também se informam aspetos técnicos que poderão ajudar na apresentação do tema, o contexto de exploração da atividade e as metodologias a desenvolver no decorrer da mesma. No início da atividade os alunos são confrontados com uma *questão problema* que é o ponto de partida e objeto de exploração experimental em grupo. Fazem previsões iniciais e seguem um procedimento com o objetivo final de encontrar uma resposta ao problema colocado. A atividade foi estruturada de modo a que as crianças façam previsões e inferências, sejam capazes de distinguir dados de uma observação, façam registos significativos de forma diversificada, façam interpretações, cheguem a conclusões e confrontem resultados obtidos com as previsões feitas, apoiando-as ou contrariando-as. Desta forma, a atividade apresenta uma tipologia *Prevê-Observa-Explica-Reflète* (POER) (LEITE, 2001). No final deste guião são apresentadas as conexões com áreas

curriculares do programa do 1.º CEB, para além do Estudo do Meio, nomeadamente as áreas do Português, Matemática e Expressão Plástica.

O guião elaborado organiza-se em várias secções: a) *Propósito da atividade*; b) *Contexto de exploração*; c) *Metodologia da exploração*; c.1) *Como vão registar*; c.2) *O que verificam*; d) *Conexões da atividade com áreas curriculares do Programa do 1.º CEB* e, e) *Notas adicionais*.

- Guião da atividade para o aluno

O procedimento experimental usado pelos alunos no decorrer da atividade é particularmente útil em dois domínios: por um lado, serve de apoio à realização das atividades a implementar (tanto na sua sequência como na sua natureza); por outro lado, permite que o aluno faça registos das suas observações, em forma de texto e/ou desenho e em tabelas. Existe, desta forma, uma organização da informação que vai sendo registada e que ajuda o aluno a responder à questão-problema colocada inicialmente.

Com este guião de atividade pretende-se apoiar os alunos nas atividades experimentais por forma a que reconheçam, por um lado, que têm bactérias nas mãos e, por outro, que comprovem a eficácia da lavagem das mãos, contruindo para a redução dos microrganismos aí existentes. Além de apresentar a questão-problema, o guião divide-se em três partes principais: secção *Antes da Experiência*, onde se apresenta o material a manipular e se convida os alunos a fazer previsões; secção *Experiência*, onde se apresentam os diversos passos a executar e onde os alunos registam dados resultantes das observações realizadas; e secção *Depois da Experiência*, onde os alunos refletem acerca dos resultados obtidos e respondem à questão-problema.

Participantes

As atividades foram realizadas com 16 alunos de uma turma do 4.º ano de escolaridade de uma escola do 1.º CEB do concelho de Bragança. Tinham entre 9 e 10 anos, sendo metade do sexo masculino e metade do sexo feminino.

Os alunos organizaram-se em grupos de quatro elementos e realizaram a atividade com base no guião experimental, tendo como ponto de partida a questão-problema nele enunciada. Ao longo da atividade, os alunos realizaram previsões, observações, fizeram registos e interpretações que foram, posteriormente, analisados e interpretados.

Resultados

Apresentam-se alguns registos realizados pelos alunos ao longo da atividade.

Depois de colocada a questão-problema “*Porque devemos lavar as mãos antes das refeições?*”, os alunos registaram previsões acerca do que achavam que iriam observar nas placas de Petri dois dias depois de esfregarem a mão sobre elas antes e depois de lavarem as mãos. Eis algumas previsões na placa “antes de lavar as mãos”:

- *Observamos que há micróbios (aluno G4);*
- *Penso que vai ter muitas bactérias (aluno G2);*
- *Penso que vão aparecer colónias de bactérias (G1).*

E algumas previsões na placa “depois de lavar as mãos”:

- *Quase não há micróbios (aluno G4);*
- *Não há micróbios (aluno G2);*

- Penso que vão aparecer pouquinhas bactérias (aluno G1).

Faz-se notar que os alunos já tinham adquirido o conceito de microrganismo/micróbio e do seu crescimento em placas de Petri em atividades anteriores como na lavagem dos dentes (MAFRA, LIMA; CARVALHO, 2014), pelo que já se sentiam à vontade para dar este tipo de respostas. Após o registo das suas previsões, os alunos avançaram para a realização da experiência, seguindo as indicações do guião. Contaminadas as placas, os resultados foram observados passados dois dias. Todos apresentavam placas “antes de lavar as mãos” com mais colónias de bactérias do que as placas “depois de lavar as mãos”.

Os alunos observaram a existência de colónias nas placas (Fig. 1) e desenharam-nas (Fig. 2) no guião.

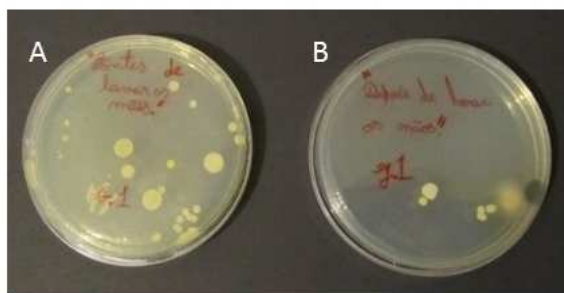


Figura 1 – Aspeto das placas contaminadas antes (A) e depois (B) de lavarem as mãos.

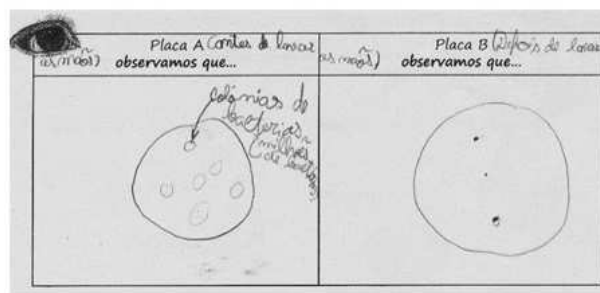


Figura 2 – Registo dos alunos: placa A “antes de lavar as mãos” e placa B “depois de lavar as mãos”.

Na secção do protocolo “*Verificamos que...*” descreveram o que observaram. Apresentam-se alguns exemplos:

- Verificamos que a placa A [“antes de lavar as mãos”] tinha seis colónias de bactérias e a placa B [“depois de lavar as mãos”] não tinha nenhuma (aluno G1);*
- Verificámos que o número de bactérias diminuiu (aluno G3);*
- Verificámos que a placa “antes de lavar as mãos” tinha mais bactérias do que a placa “depois de lavar as mãos”. O João tinha menos bactérias porque tinha lavado as mãos antes de vir para a escola (aluno G4).*

Como resposta à questão-problema inicial apresentam-se alguns registos:

- Devemos lavar as mãos antes das refeições para não engolir as bactérias na comida e ficar com dor de barriga (aluno G1);*
- Devemos lavar as mãos porque podemos apanhar doenças graves porque ingerimos bactérias (aluno G4).*

Perante as respostas dadas, e de acordo com a discussão gerada na turma, as crianças compreenderam que “*temos micróbios nas mãos. No entanto, se as lavarmos com água e sabão (produto utilizado nesta experiência), a quantidade diminui*”. Por isso, e como resposta à questão-problema, entenderam que devem lavar as mãos antes das refeições para evitar que micróbios sejam ingeridos juntamente com a comida e venham a provocar eventuais doenças.

Conclusão

A tipologia do guião utilizado permitiu que as crianças realizassem as atividades num clima de reflexão e chegassem à resposta da questão-problema com relativa facilidade. Esta atividade experimental contribuiu para a melhoria da perceção dos alunos relativamente ao

reconhecimento da presença de microrganismos nas mãos e à eficácia da lavagem das mesmas. Comportamentos relacionados com a sua higiene pessoal, para além da lavagem das mãos, passaram a ser entendidos como comportamentos relacionados com a eliminação de microrganismos nocivos à saúde e não simplesmente como uma regra a cumprir por mera obrigação normativa.

Os resultados aqui apresentados apoiam a necessidade de uma mudança na metodologia da abordagem aos microrganismos, logo ao nível do 1.º CEB. É importante que as crianças reconheçam, desde cedo, a razão pela qual devemos adotar alguns comportamentos higiénicos, atribuindo-lhes significado e contribuindo, assim, para a promoção da sua saúde e para o aumento da sua literacia científica.

Agradecimentos e apoios

Este estudo teve o apoio financeiro do Centro de Investigação em Estudos da Criança (CIEC; Unidade 317 da FCT, com apoio do programa Compete).

Referências

BYRNE, J. Models of micro-organisms: Children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. **International Journal of Science Education**, 1, p. 1-35, 2011.

BYRNE, J.; SHARP, J. Children's ideas about micro-organisms. **School Science Review**, 88, p.71-79, 2006.

CAREY, S. **Conceptual development in childhood**. Cambridge, MA: MIT Press, 1985.

CHARPAK, G. **As Ciências na Escola Primária: Uma Proposta de Acção**. Mem Martins: Editorial Inquérito, 2005.

GARCIA BARROS, S., MARTINEZ LOSADA, C.; ALONSO, M. Estudiando las bacterias de la placa dental a través de una actividade práctica de investigación. **Alambique**, 14, p.113-119, 1997.

HARLEN, W. **Enseñanza y aprendizaje de las ciencias**. (3ª reimpresión da 2ª edición completamente actualizada). Madrid: Ediciones Morata, 2007.

JONES, M. G.; RUA, M. J. Conceptions of germs: Expert to novice understandings of microorganisms. **Electronic Journal of Science Education**, 10, p. 1-40, 2006.

LEITE, L. Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In H. Caetano; M. Santos (Org.). **Cadernos Didáticos de Ciências** (pp. 77-96). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário (DES), p.77-96, 2001.

LUPIÓN, T.; PRIETO, T.. La contaminación atmosférica: un contexto para el desarrollo de competencias en el aula de secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**, 32 (1), p.1-18, 2014.

MAFRA, P. **Os microrganismos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico: Abordagem curricular, conceções alternativas e propostas de atividades experimentais**. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho, 2012.

MAFRA, P.; LIMA, N. The microorganisms in the Portuguese National Curriculum and Primary School text books. In MENDEZ-VILAS, A., ed. lit. "Current research topics in applied microbiology and microbial biotechnology: proceedings of the International Conference on

Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld2007), 2, Seville, Spain, 2007”. Hackensack: **World Scientific Publishing**, 2009, p. 625-629.

MAFRA, P., LIMA, N.; CARVALHO, G.S. Experimental activities in primary school to learn about microbes in an oral health education context. **Journal of Biological Education**, on-line (DOI: 10.1080/00219266.2014.923485), 2014.

MARTINS, I. P., VEIGA, M. L., TEIXEIRA, F., TENREIRO-VIEIRA, C., VIEIRA, R. M., RODRIGUES, A. V.; COUCEIRO, F. **Mudanças de Estado Físico – Guião Didático para Professores**. Lisboa: ME, 2008.

ME - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais**. Lisboa: ME - Departamento de Educação Básica, 2001.

ME - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Organização Curricular e Programa: Ensino Básico – 1º Ciclo* (4ª edição revista). Lisboa: ME- Departamento de Educação Básica, 2004.

PARTRIDGE, J. Conducting a science investigation in a primary classroom. **Teaching Science**, 52(2), p. 44-45, 2006.

PEDRINACI, E. El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica. In Pedrinaci, E. (coord.), Caamaño, A., Cañal, P.; Pro, A. **11 Ideas clave. El desarrollo de la competencia científica**. Barcelona: Editorial Graó, 2012.

PRO, A. Los ciudadanos necesitan conocimientos de ciencias para dar respuestas a los problemas de su contexto. In Pedrinaci, E. (coord.), Caamaño, A., Cañal, P.; Pro, A. **11 Ideas clave. El desarrollo de la competencia científica**. Barcelona: Editorial Graó, 2012.

SÁ, J.; VARELA, P. **Das Ciências Experimentais à Literacia: Uma proposta didáctica para o 1.º ciclo**. Porto: Porto Editora, 2007.

SANMARTI, N., BURGOS, B.; NUÑO, T. ¿Por qué el alumnado tiene dificultad para utilizar sus conocimientos científicos escolares en situaciones cotidianas?. **Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales**, nº 67, p.62-69, 2011.

VARELA, P. **Ensino Experimental das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico: construção reflexiva de significados e promoção de competências transversais**. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho, 2009.